



①9 **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Übersetzung der
europäischen Patentschrift**

⑨7 **EP 0 800 970 B 1**

⑩ **DE 697 09 217 T 2**

⑤1 Int. Cl. 7:
B 60 R 22/34
H 01 L 41/09

- ②1 Deutsches Aktenzeichen: 697 09 217.8
 ⑨8 Europäisches Aktenzeichen: 97 302 368.2
 ⑨6 Europäischer Anmeldetag: 7. 4. 1997
 ⑨7 Erstveröffentlichung durch das EPA: 15. 10. 1997
 ⑨7 Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung beim EPA: 19. 12. 2001
 ④7 Veröffentlichungstag im Patentblatt: 18. 7. 2002

③0 Unionspriorität:
628256 05. 04. 1996 US

⑦3 Patentinhaber:
Takata Corp., Tokio/Tokyo, JP

⑦4 Vertreter:
W. König und Kollegen, 52072 Aachen

⑧4 Benannte Vertragsstaaten:
DE, GB

⑦2 Erfinder:
Maekawa, Tetsuya, Hikone-shi, Shiga, JP; Sawatari,
Yuichi, Ika-gun, Shiga, JP

⑤4 Gurtaufroller mit Ultraschallmotor

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 697 09 217 T 2

0800970

23.02.02

SITZGURTAUFROLLER MIT ULTRASCHALLMOTOR

Allgemeiner Stand der Technik

5 Gebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Sitzgurtaufroller, insbesondere einen Sitzgurtaufroller, bei dem ein Ultraschallmotor zum Einsatz kommt.

10

Beschreibung des Standes der Technik

Bei Sitzgurtaufrollern mit Motoren wurden die Gurte traditionell durch Reduzierung der Drehgeschwindigkeit von Motoren mit Getrieben
15 aufgerollt. So werden beispielsweise im japanischen Offenlegungsgebrauchsmuster Nr. 50-102017/1975 und im britischen Patent Nr. 1393505 Aufroller beschrieben, bei denen eine Sitzgurtaufrollwelle und eine Motordrehwelle über ein Planetengetriebe verbunden
20 sind. Im japanischen Offenlegungspatent Nr. 58-101855/1983 und im japanischen Offenlegungspatent Nr. 58-101857/1983 werden Aufroller beschrieben, bei denen eine Sitzgurtaufrollwelle und eine Motordrehwelle über ein Schneckengetriebe verbunden sind. Diese Aufroller
25 mit Motoren, wie im US-Patent Nr. 4,489,804 beschrieben, können die Sitzgurtposition abfühlen, um die optimale Gurtposition für Passagiere festzulegen und die Spannung entsprechend der Geschwindigkeit des Automobils einzustellen. Wie im japanischen
30 Offenlegungspatent Nr. 58-101855/1983 beschrieben, können derartige Sitzgurtaufroller den Sitzgurt entsprechend der Körperhaltung eines Passagiers herausziehen und das Ausmaß der Gurtlose einstellen. Bei hohen Geschwindigkeiten und in Notsituationen kann
35 auch die Spannung erhöht werden, wie im geprüften japanischen Patent Nr. 58-139845/1983 beschrieben, oder es kann eine Funktion hinzugefügt werden, um den Sitzgurt durch Verwendung eines Pendels zu verriegeln, wie im japanischen Offenlegungspatent

Nr. 58-101855/1983 und im japanischen Offenlegungspatent Nr. 58-101857/1983 beschrieben.

Die vorerwähnten Sitzgurtaufroller, bei denen eine Sitzgurtaufrollwelle und eine Motordrehwelle über ein Planetengetriebe verbunden sind, können kleiner als solche mit einem Schneckengetriebe gebaut werden, ihre Aufrollkraft ist jedoch schwach. Sie mögen beim Herausziehen des Gurtes ausreichend funktionieren, eine Gurtlose ermöglichen oder den Gurt bei Nichtbenutzung aufrollen können, sind aber nicht in der Lage, den Gurt in einer Notsituation oder bei einem Betrieb bei hohen Geschwindigkeiten ausreichend aufzurollen, weil die Spannungskraft zu schwach ist. Andererseits besitzen Aufroller, bei denen ein Gleichstrommotor eine Gurtaufrollwelle über ein Schneckengetriebe antreibt, in Notsituationen eine relativ große Aufrollkraft, weisen jedoch eine Reihe von Nachteilen auf. Bei einigen Verfahren wird die Kraft von Sprengstoffen genutzt, um die Aufrollgeschwindigkeit in Notsituationen zu erhöhen, aber derartige Vorrichtungen sind zwangsläufig größer und komplizierter.

Diejenigen Sitzgurtaufroller, bei denen die Motordrehwelle und die Aufrollwelle über ein Schneckengetriebe verbunden sind, wie vorstehend ausgeführt, besitzen eine größere Aufrollkraft, erfordern aber eine Kupplung, um den Gurt ungehindert herausziehen zu können, wenn ein Passagier den Gurt einklinkt oder seine Körperposition nach erfolgtem Anschnallen nach vorne verlagert. Selbst mit dem Planetengetriebe ist es zweckmäßiger, eine Kupplung zu verwenden, so daß der Gurt ungehindert herausgezogen oder aufgerollt werden kann, um ein problemloses Anschnallen oder eine Anpassung an eine veränderte Körperhaltung zu ermöglichen. Wenn eine Kupplung verwendet wird, muß auf den Gurt eine Spannungskraft ausgeübt werden, wenn die Kupplung ausgekuppelt wird; eine Kraftfeder muß an der Gurtaufrollwelle befestigt sein, um den Gurt ständig in die Aufrollrichtung zu zwingen. Aufroller mit Gleichstrommotoren, die mit

zahlreichen Funktionen kombiniert sind, zeigen daher eine Tendenz zu komplizierten, großen Mechanismen. Außerdem ist die Geräuschentwicklung ein gemeinsames Problem bei Aufrollern mit Planeten- oder
5 Schneckengetrieben.

Ein Mechanismus zur Ermittlung von Notsituationen durch Verwendung eines Pendels wird im japanischen Offenlegungspatent Nr. 58-101855/1983 beschrieben. Gemäß diesem Ermittlungsmechanismus wird,
10 wenn eine G-Kraft auf die Autokarosserie einwirkt, ein Pendel ausgelöst und bewirkt eine Verriegelung des Gurtes. Für eine Nichtverriegelung muß das Pendel in horizontaler Position verbleiben. Wenn ein derartiger Sitzgurtaufroller an einem Liegesitz installiert ist,
15 bewirkt die Neigung des Sitzes ein Auslösen des Pendels; dies ist unzweckmäßig, wenn beispielsweise der Aufroller verriegelt ist, um ein Herausziehen des Gurtes zu verhindern.

Aufrollermechanismen, die für Notfallsituationen geeignet sind, werden beispielsweise im US-Patent Nr. 4,506,844 und im US-Patent Nr. 4,811,912 (japanisches Offenlegungsgebrauchsmuster Nr. 63-145747/1988) beschrieben. Diese Mechanismen beinhalten Klinkenzähne am Umfang der Schutzvorrichtungen auf beiden Seiten der Sitzgurtrolle, und
25 Zähne sind außerdem an einem die Rolle abstützenden Rahmen vorgesehen, um in die Klinkenzähne einzugreifen; einige Mechanismen verriegeln den Sitzgurt dadurch, daß sie diese Zähne in Notsituationen eingreifen lassen
30 (normalerweise stehen sie nicht in Eingriff). Wenn solche Mechanismen jedoch mit Gleichstrommotoren kombiniert sind, werden sie zwangsläufig komplizierter und schwerer. Eine Verriegelung in Notsituationen kann durch Kombination eines Gleichstrommotors mit einem
35 Schneckengetriebe erreicht werden, aber ein solcher Versuch würde den Mechanismus, wie vorstehend ausgeführt, zwangsläufig kompliziert und schwer ausfallen lassen.

Ein Sitzgurt muß verriegeln, wenn er einen Kindersitz hält, muß aber einem Passagier ungehinderte Bewegungsmöglichkeiten bieten. Um eine solche sich widersprechende Forderung zu erfüllen, sind, wie im
 5 japanischen Offenlegungsgebrauchsmuster Nr. 63-145747/1988 und im US-Patent Nr. 4,811,912 beschrieben, einige Mechanismen so konstruiert, daß ein Aufroller auf eine automatische Betriebsart umgeschaltet wird, sobald der Gurt vollständig
 10 herausgezogen ist; der Gurt kann nur aufgerollt werden und ist danach ansonsten verriegelt. Dieser Verriegelungsmechanismus umfaßt eine Kombination einer Aufrollerrolle mit einem Getriebe; der Mechanismus ist kompliziert, und das Gewicht und die Größe nehmen
 15 zwangsläufig zu.

In der DE 4304498 wird eine Fahrzeugspiegeleinheit mit Kipp- und Schwenkeinstellung beschrieben. Diese Einstellung wird durch Bereitstellung eines Ultraschalloszillators erreicht,
 20 der für jede Einstellbetriebsart bei unterschiedlichen Frequenzen arbeiten kann.

Zusammenfassung der Erfindung

Die vorliegende Erfindung zielt darauf ab,
 25 einen vereinfachten Sitzgurtaufroller bereitzustellen, bei dem ein Gurtaufrollmotor ohne eine Kupplung und mit reduziertem Motorgeräusch verwendet wird. Die vorliegende Erfindung zielt auch darauf ab, einen Sitzgurtaufroller mit erhöhter Spannkraft bei hoher
 30 Fahrgeschwindigkeit (z.B. bei mehr als 50 km/h) und in Notsituationen, einen vereinfachten Sitzgurtverriegelungsmechanismus für Notsituationen sowie eine Betriebsart mit leicht durchzuführender Verriegelung zum Halten eines Kindersitzes bereitzustellen, wobei
 35 all diese Merkmale keine komplizierter werdende Vorrichtung erfordern.

Gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Sitzgurtaufroller bereitgestellt, der folgendes umfaßt:

a) eine Rolle mit einer Welle zum Aufrollen und Abrollen eines Sitzgurtes;

b) einen Motor zum Drehen der Welle;

c) wobei die Welle bei Betätigung des Motors drehbar ist, und wobei die Welle sich in einer ersten Richtung dreht, um den Sitzgurt zurückzuziehen, und sich in einer zweiten entgegengesetzten Richtung dreht, um den Sitzgurt herauszuziehen; und

d) eine Steuerungsvorrichtung zur Steuerung der Drehung des Motors durch Zuführung eines Steuersignals zum Motor;

dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei dem Motor um einen Ultraschallmotor handelt, der folgendes umfaßt:

- 1) mehrere piezoelektrische Vorrichtungen, wobei die piezoelektrischen Vorrichtungen das Steuersignal empfangen, um den Ultraschallmotor zu betätigen,
- 2) einen an den piezoelektrischen Vorrichtungen gesicherten Stator und
- 3) einen neben dem Stator platzierten Rotor, wobei der Rotor in die Welle integriert oder starr daran befestigt ist.

Der Ultraschallmotor wird als der Sitzgurtaufrollmotor eingesetzt, und eine Welle wird sowohl zum Aufrollen des Sitzgurtes als auch für die Motordrehung verwendet, so daß die Aufrollwelle ohne ein Getriebe oder eine Kupplung angetrieben wird. Bei einer derartigen Konstruktion läßt sich der Sitzgurt leicht herausziehen, wenn sich ein Passagier anschnallt oder später seine Körperposition nach vorne verlagert, und der Gurt kann in Notsituationen mit hohem Drehmoment aufgerollt werden. Da das Haltedrehmoment des Ultraschallmotors im Ruhezustand hoch ist, kann der Sitzgurt einen Kindersitz durch einfaches Stoppen des Ultraschallmotors sicher halten, wodurch ein

Verriegelungszustand bewirkt wird, der eine Drehung der Aufrollwelle verhindert.

Gemäß einem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Verfahren zum Aufrollen und Abrollen eines Sitzgurtes auf bzw. von einer Rolle eines an einem Fahrzeug befestigten Aufrollers bereitgestellt, wobei das Verfahren folgende Schritte umfaßt:

- a) Positionieren eines Ultraschallmotors neben einer Welle der Rolle,
- b) Abfühlen von mindestens einem Zustand von mindestens einem von beiden, Fahrzeug und Gurt,
- c) Betätigen des Ultraschallmotors zum Aufrollen oder Abrollen in Reaktion auf den abgefühlten Zustand.

15

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Figur 1 ist eine auseinandergezogene Schrägdarstellung des erfindungsgemäßen Sitzgurt-aufrollers.

Figur 2 ist ein Querschnittsdiagramm des erfindungsgemäßen Sitzgurt-aufrollers entlang der in Figur 1 gezeigten Linie A - A.

Figur 3 ist ein Blockdiagramm bezüglich der erfindungsgemäßen Anwendungsbeispiele.

Die Figuren 4A und 4B sind Tabellen, die den Betrieb der erfindungsgemäßen Anwendungsbeispiele erläutern.

Die Figuren 5A, 5B, 6A und 6B sind schematische Diagramme, die erfindungsgemäße Anwendungsbeispiele verdeutlichen.

Ausführliche Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

Figur 1 ist eine auseinandergezogene Schrägdarstellung, und Figur 2 ist ein Querschnittsdiagramm einer Ausführungsform des Sitzgurt-aufrollers. Eine Welle 1 eines Ultraschallmotors 10 ist in eine Gurtrolle 2 eines Sitzgurt-aufrollers 20 integriert. Es gibt keinen Übertragungsmechanismus, wie beispielsweise

ein Getriebe oder eine Kupplung, zwischen der Welle 1 und der Gurtrolle 2. Der Ultraschallmotor 10 beinhaltet eine ringförmige piezoelektrische Vorrichtungsanordnung 11, einen in wesentlichem Kontakt mit der piezoelektrischen Vorrichtungsanordnung 11 stehenden ringförmigen Stator 12 sowie einen ringförmigen Rotor 13, dessen Zentrum auf der Welle 1 befestigt oder damit integriert ist. Die Welle 1 verläuft durch hohle Zentren der ringförmigen piezoelektrischen Vorrichtungsanordnung 11 und des ringförmigen Stators 12. Der Rotor 13 wird, wie in Figur 2 dargestellt, durch die Kraft der ringförmigen Feder 32 gegen den ringförmigen Stator 12 gedrückt. Wenn ein Ultraschallsignal über eine Zuleitung 14 auf die ringförmige piezoelektrische Vorrichtungsanordnung 11 einwirkt, biegt sich die ringförmige piezoelektrische Vorrichtungsanordnung 11 entsprechend den zugeführten Ultraschallsignalen wellenartig durch und bewirkt somit über den Stator 12 eine Drehung des Rotors 13.

Die vorstehend beschriebenen Ultraschallmotoren sind dem Fachmann auf diesem Gebiet per se bekannt, wie beispielsweise in den hierin zu Referenzzwecken aufgenommenen US-Patenten Nr. 4,562,374, 4,959,579 und 5,363,006 beschrieben.

Ein Ende 3 der Welle 1 wird, um eine Drehbewegung zu ermöglichen, durch das Lager 31 und die ringförmige Feder 32 abgestützt. Das andere Ende 4 der Welle 1 ist in das Lagerteil 36 der Abdeckung 35 eingeführt. Ein Rotationssensor 62, der den Grad der Drehung des Rotors 12 abfühlt, befindet sich an der Abdeckung 35 (Figur 3). Schutzvorrichtungen 5 und 6 sind an beiden Enden der Rolle 2 ausgebildet, und der in den Figuren nicht dargestellte Sitzgurt wird zwischen den Schutzvorrichtungen 5 und 6 aufgerollt. Klinkenzähne 7 und 8 sind angrenzend an die Schutzvorrichtungen 5 und 6 ausgebildet, um die Drehung der Rolle zu verriegeln.

Ein Rahmen 40 beinhaltet drei Rahmenabschnitte 41, 42 und 43, wobei die Rahmenabschnitte 41 und 43

parallel angeordnet und senkrecht mit dem Rahmenabschnitt 42 verbunden sind. Der Raum zwischen den Rahmenabschnitten 41 und 43 ist der gleiche wie der Raum zwischen den Klinkenzähnen 7 und 8. Die
5 Rahmenabschnitte 41 und 43 besitzen Löcher 44 bzw. 45, in die die Klinkenzähne 7 und 8 eingeführt sind, und die Löcher 44 und 45 besitzen Klinkenzähne 46 bzw. 47, die den Klinkenzähnen 7 und 8 entsprechend ausgebildet sind. Die Federn 48 und 49 drücken gegen die beiden
10 Enden 3 und 4 der Welle 1, so daß die Klinkenzähne 46 und 47 der Rahmenabschnitte 41 und 43 nicht in die Klinkenzähne 7 und 8 eingreifen. Die ringförmige piezoelektrische Vorrichtungsanordnung 11, der Stator 12 und die Abdeckung 33 sind über eine Haltevorrichtung
15 51 an der Außenwand des Rahmenabschnitts 41 mit Hilfe von Schrauben und ähnlichen Befestigungsmitteln befestigt. Die Abdeckung 35, die eine (nicht dargestellte) Kodiereinrichtung umschließt, ist gleichermaßen über eine Haltevorrichtung 52 an der
20 Außenwand des Rahmenabschnitts 43 mit Hilfe von Schrauben oder ähnlichen Befestigungsmitteln befestigt.

Eine Gurtführung 53, die den Sitzgurt zuführt, und eine Steuerungseinheit 60, die den Motor steuert, sind am Rahmenabschnitt in der Mitte des Rahmens
25 montiert. Die Gurtführung 53 ist mit einem Spannungssensor 63 ausgestattet, der die Spannungskraft des Sitzgurtes abfühlt.

Wie aus Figur 3 ersichtlich und in Übereinstimmung mit einer bevorzugten Ausführungsform
30 der vorliegenden Erfindung ist die Steuerungsvorrichtung 60 mit einer zentralen Verarbeitungseinheit 61 (nachstehend "CPU" genannt) ausgestattet, die Steuersignale für den Ultraschallmotor 10 und die verschiedenen Sensoren 62 - 69 erzeugt. Der Rotations-
35 sensor 62, der den Grad oder das Ausmaß der Drehung der Welle 1 des Ultraschallmotors mechanisch oder elektrisch abfühlt, ist mit der CPU 61 verbunden. Des weiteren sind ein Spannungssensor 63, der die Spannungskraft des Sitzgurtes abfühlt, ein

Geschwindigkeitssensor 64, der die Geschwindigkeit des Automobils abfühlt, ein Bremssensor 65, der den auf das Bremspedal einwirkenden Druck abfühlt, ein Hindernissensor 66, der einen Zusammenstoß selbst oder
 5 ein sich rasch näherndes Automobil oder andere Hindernisse abfühlt, ein Rutschsensor 67, der das Rutschen des Automobils abfühlt, ein Einklinksensor 68, der die mit dem (nicht dargestellten) Gurtschloß in Eingriff stehende Sitzgurtzunge abfühlt, und ein
 10 Kindersitzsensor 69, der einen auf einem (nicht dargestellten) Fahrzeugsitz aufgestellten (nicht dargestellten) Kindersitz abfühlt, mit der CPU 61 verbunden.

Die Schritte, in denen die CPU 61 den
 15 Ultraschallmotor gemäß den abgefühlten Signalen von den Sensoren 62 - 69 steuert, sind in den Figuren 4A und 4B erläutert.

Die y-Achsen der Figuren 4A und 4B zeigen die Menge des herausgezogenen oder zurückgezogenen
 20 Sitzgurtes an, und die x-Achsen zeigen den zeitlichen Verlauf an. Die "0" (Null) zeigt die Position des an einem Passagier angelegten Sitzgurtes an, und die Position der "0" wird entsprechend der Größe des Passagiers eingestellt. Die Linien zeigen die
 25 Veränderungen der Länge des Gurtes mit fortschreitender Zeit. Die Buchstaben a - x zeigen Positionen des Gurtes zu bestimmten Zeiten an. Die Linie a-b zeigt den nicht benutzten und vollständig zurückgezogenen Sitzgurt an. Die Linie b-c zeigt die Zeit an, die ab dem Beginn des
 30 Herausziehens des Sitzgurtes durch den Passagier bis zum Einklinken des Gurtes vergeht. Wenn der Passagier bei Punkt b am Sitzgurt zieht, fühlt der Spannungssensor 63 dies ab, der Motor dreht sich in Richtung des herausgeführten Sitzgurtes, und der Gurt
 35 wird herausgezogen. Wenn der Passagier den Sitzgurt bei Punkt c in ein Gurtschloß einklinkt, fühlt der Einklinksensor 68, der sich zwecks Ermittlung der Benutzung des Sitzgurtes am Gurtschloß befindet, dies ab und sendet ein Signal an die CPU 61. Die CPU 61

stoppt bei Erhalt des Einklinksignals den Ultraschallmotor 10. Während des Vorgangs fühlt der Spannungssensor 63 kontinuierlich die Spannungskraft des Sitzgurtes ab und sendet Signale an die CPU 61.

5 Wenn der Spannungssensor 63 aufhört, die Spannungskraft abzufühlen, bevor der Einklinksensor die Benutzung des Sitzgurtes abfühlt, stellt die CPU 61 fest, daß der Passagier den Sitzgurt nicht anlegen will, und sendet ein Signal an den Ultraschallmotor 10, um den Gurt

10 einzurollen.

Die Figuren 5A und 5B zeigen den Betriebszustand des Spannungssensors 63. Figur 5A zeigt den Zustand an, in dem auf den auf die Rolle 2 aufgerollten Gurt 9 keine oder nur eine geringe

15 Spannung einwirkt, und daher wird ein Sensorhebel 59 nicht heruntergedrückt. Der Spannungssensor 63 sendet an die CPU 61 ein Signal, das anzeigt, daß gerade nur eine geringe oder keine Spannung einwirkt. Wenn mehr als eine Schwellenspannung auf den Gurt 9 einwirkt,

20 wird der Sensorhebel 59 heruntergedrückt, wie in Figur 5B gezeigt, und der Spannungssensor 63 sendet an die CPU 61 ein Signal, das anzeigt, daß gerade die Schwellenspannung oder eine größere Spannung einwirkt.

Wie wiederum aus den Figuren 4A und 4B

25 ersichtlich, steuert die CPU 61, sobald sie den Spannungsverlust und den Einklinkungszustand (über den Einklinksensor 8) bei Punkt c abfühlt, und nach einer gewissen Zeit bei Punkt d, den Ultraschallmotor 10, so daß dieser den Gurt langsam einrollt und die Gurtlose

30 reduziert. Wenn die Gurtlose beseitigt ist und der Spannungssensor 63 eine stabile Spannungskraft abfühlt, stoppt die CPU 61 den Ultraschallmotor 10 und speichert den anfänglichen Wert wie z.B. "0" oder den Referenzwert im CPU-Innenspeicher, beispielsweise RAM.

35 Danach erzeugt die CPU 61 unter Verwendung von Daten aus dem Rotationssensor 62 numerische Werte für Gurtpositionen. Durch Vergleich der verschiedenen Rotationsdaten mit den Referenzwerten ermittelt die CPU 61 die Position des Gurtes danach, um welchen Grad der

Gurt gegenüber der Referenzposition herausgezogen oder zurückgezogen ist.

Bei Punkt e ist der Gurt an den Passagier angelegt und kann sich selbst überlassen werden, es
5 kann aber komfortabler sein, wenn der Gurt etwas lockerer anliegt. Somit wird der Ultraschallmotor bei Punkt f dazu veranlaßt, den Gurt herauszuziehen, bis er das Niveau bei Punkt g erreicht; der Ultraschallmotor wird gestoppt, wenn eine gewisse Gurtmenge (etwa 20-30
10 mm) bei Punkt g herausgezogen ist. Die Gurtzuführungsposition bei Punkt g wird ebenfalls im Innenspeicher der CPU 61 gespeichert.

Wenn der Passagier versucht, seinen Oberkörper bei Punkt h nach vorne zu beugen, fühlt der
15 Spannungssensor 63 die auf den Sitzgurt ausgeübte Zugwirkung ab, und die CPU 61 steuert den Ultraschallmotor 10, so daß dieser den Sitzgurt herauszieht. Nachdem der Gurt auf das Niveau bei Punkt i herausgezogen ist, und falls der Oberkörper des
20 Passagiers zur anfänglichen Position zurückgekehrt ist, wird die Gurtspannung aufgehoben. Der Spannungssensor 63 fühlt diesen Zustand ab, und die CPU 61 stoppt den Ultraschallmotor 10. Der Ultraschallmotor 10 wird bei Punkt j wieder dazu veranlaßt, den Gurt in die
25 vorgenannte Position g (etwa 20-30 mm) zurückzuziehen, woraufhin der Motor dann bei Punkt k gestoppt wird. Es ist selbstverständlich, daß der Rotationssensor 62 während dieser Zeit weiterhin in Funktion bleibt und Gurtpositionssignale an die CPU 61 sendet.

30 Bei Punkt l, wenn der Geschwindigkeitssensor 64 abfühlt, daß das Automobil nunmehr mit hoher Geschwindigkeit betrieben wird, oder wenn der Bremssensor 65 eine plötzliche Betätigung der Bremse abfühlt, oder wenn der Hindernissensor irgendein
35 Hindernis vor dem Fahrzeug abfühlt, oder wenn der Rutschsensor 67 abfühlt, daß das Automobil ins Rutschen gekommen ist, oder wenn irgendeine andere gefährliche oder potentiell gefährliche Situation abgefühlt wird, zieht die CPU 61 den Gurt in die bei Punkt m gezeigte

Position zurück, um auf einen möglichen Zusammenstoß oder eine plötzliche Verlangsamung vorzubereiten. Unter der Annahme, daß, falls der abfühlende Sensor bei Punkt p keinen gefährlichen Zustand mehr signalisiert und das
5 Automobil zu normalen Fahrbedingungen zurückkehrt, veranlaßt die CPU 61 den Ultraschallmotor 10 wieder dazu, den Gurt herauszuziehen, bis er in die vorgenannte Position g (z.B. 20-30 mm) zurückgeht, woraufhin der Motor bei Punkt q gestoppt wird.

10 Wenn das Automobil zum Stillstand kommt und der Gurt bei Punkt r aus dem Gurtschloß ausgeklinkt wird, fühlt der Einklinksensor 68 diesen Zustand ab, und die CPU 61 veranlaßt den Ultraschallmotor 10, den Gurt einzurollen, bis er den Punkt s erreicht. Der Gurt
15 stoppt, wenn er in die Position s eingerollt ist, und nachdem der Spannungssensor 63 die Erhöhung der Spannung abgefühlt hat, beendet die CPU 61 den Betrieb des Ultraschallmotors bei Punkt t.

Während das Automobil unter normalen
20 Fahrbedingungen betrieben wird, und während der Gurt etwas locker wie in Position g angelegt ist, und wenn bei Punkt u der Hindernissensor 66 und der Rutschsensur 67 eine sich nähernde Gefahr abfühlen, rollt die CPU 61 den Gurt in die Position v ein, um auf eine plötzliche
25 Verlangsamung oder einen Verlust an Kontrolle vorzubereiten. Wenn die Funktionen des Hindernissensors 66 und/oder des Rutschsensors 67 ausgelöst werden und die CPU 61 abfühlt, daß ein Zusammenstoß unvermeidbar ist, rollt die CPU 61 bei Punkt w den Gurt rasch ein,
30 um auf einen Zusammenstoß vorzubereiten. In diesem Fall kann der Ultraschallmotor 10 aufgrund seiner Eigenschaften den Gurt schnell und mit hohem Drehmoment zurückziehen. Der Spannungsschalter wird ignoriert, wenn irgendein gefährlicher Zustand, z.B. ein Hindernis
35 für hohe Fahrzeuge, abgefühlt wird, usw. Bei einem Zusammenstoß nimmt die Spannungskraft bei Punkt x rasch zu, wenn sich das Gewicht des Passagiers auf den Gurt auswirkt, die Gurtrolle 2 bewegt sich gegen die Federn 48 und 49, und bei Punkt y greifen die Klinkenzähne 7

und 8 der Schutzvorrichtungen 5 und 6 in die Klinkenzähne 46 und 47 der Rahmenabschnitte ein und verriegeln somit die Welle 1. In diesem Zustand ist der Gurt aus der Position "0" ausreichend zurückgezogen, um
5 den Passagier sichern zu können.

Die Figuren 6A und 6B sind Seitenansichten des Sitzgurtaufrollers, betrachtet aus der Position der Haltevorrichtung 51 in einer zum Rahmenabschnitt 41 hin verlaufenden Richtung. Die Haltevorrichtung 51 ist
10 zwecks Veranschaulichung transparent dargestellt. Figur 6A zeigt den Fall, bei dem nur wenig oder keine Spannung auf den Gurt 9 einwirkt, und Figur 6B zeigt eine große Spannungskraft, die auf den Gurt 9 einwirkt. Die Haltevorrichtung 51 ist, zusammen mit einem Ende
15 der Feder 48, durch das Befestigungselement 71 so befestigt, daß sie sich ungehindert drehen kann. Das andere Ende der Feder 48 grenzt stumpf an den Anschlag 48a an, so daß die Feder 48 ein Ende 3 der Gurtrolle 2 in die der Gurtziehrichtung F entgegengesetzte Richtung
20 zwingt. Die Abdeckung 33 (Figuren 1 und 2) besitzt zwei (in den Figuren 1 und 2 nicht dargestellte) Vorsprünge 72 und 73, die in an der Haltevorrichtung 51 ausgebildete Löcher 74 und 75 und in am Rahmenabschnitt 41 ausgebildete elliptische Löcher 76 und 77 eingeführt
25 sind. Die Rolle 2 kann sich mit dem als Drehpunkt dienenden Befestigungselement 71 zwischen den Vorsprüngen 72 und 73 drehen.

In der in Figur 6A gezeigten Situation wird der Gurt 9 in der Richtung des Pfeils F herausgezogen, aber
30 weil die Spannungskraft schwach ist, überwindet die Gurtrollenfeder 48 die Spannungskraft, die Rolle 2 dreht sich nicht um das Befestigungselement 71, und auch die Klinkenzähne 7 der Rolle 2 und die Klinkenzähne 46 des Rahmenabschnitts 41 greifen nicht
35 ineinander ein. Im Gegenteil, wenn mehr als ein bestimmtes Maß an Spannungskraft auf den Gurt 9 einwirkt, dreht sich die Rolle 2 in der Richtung des Pfeils T um das Befestigungselement 71 als Drehpunktzentrum, und die Klinkenzähne 7 der Rolle 2

sowie die Klinkenzähne 36 des Rahmenabschnitts 41 greifen ineinander ein, und somit wird die Rolle 2 verriegelt. Wie vorstehend erläutert, erfolgt eine solche Verriegelung der Rolle 2 bei Punkt y in Figur 4B.

Die vorstehend beschriebene Verriegelungskonstruktion der Figuren 6A und 6B sind dem Fachmann auf diesem Gebiet per se bekannt, wie beispielsweise in dem hierin zu Referenzzwecken aufgenommenen US-Patent Nr. 4,506,844 beschrieben.

Um einen (nicht dargestellten) Kindersitz zu befestigen, wird ein Kindersitz auf einem (nicht dargestellten) Autositz aufgestellt. Der Kindersitzsensor 69 fühlt ab, daß sich der Kindersitz auf dem Autositz befindet, und sendet das entsprechende Signal, das von der CPU 61 erkannt wird. Bei dem Sensor kann es sich entweder um einen manuell bedienbaren Schalter oder um einen Ultraschall- oder Infrarotsensor handeln.

Die Ultraschall- oder Infrarotsensoren sind dem Fachmann auf diesem Gebiet per se bekannt, wie beispielsweise in dem hierin zu Referenzzwecken aufgenommenen US-Patent Nr. 5,454,591 beschrieben. Wenn eine Person, die den Kindersitz aufstellt, den Sitzgurt herauszieht, wird dies vom Spannungssensor 63 abgefühlt, der Motor dreht sich in der Zuführungsrichtung des Sitzgurtes, und der Gurt wird herausgezogen. Wenn die Person aufhört, am Gurt zu ziehen, fühlt der Spannungssensor 63 dies ab und sendet das Signal an die CPU 61. Die CPU 61 stoppt den Ultraschallmotor 10 bei Erhalt des Signals vom Spannungssensor. Die Person klinkt den Sitzgurt dann in das Gurtschloß ein, der Einklinksensor 68 fühlt dies ab und sendet ein Signal an die CPU 61. Wenn der Spannungssensor 63 das Abfühlen der Spannungskraft stoppt und der Einklinksensor 68 abfühlt, daß der Gurt eingeklinkt ist, steuert die CPU 61 den Ultraschallmotor 10, so daß dieser den Gurt langsam einrollt und die Gurtlose verringert. Wenn der Kindersitzsensor 69 abfühlt, daß der Kindersitz

aufgestellt ist, fühlt der Einklinksensor 68 ab, daß der Gurt eingeklinkt ist, der Spannungssensor 63 fühlt die Spannungskraft ab, und die CPU 61 veranlaßt den Ultraschallmotor 10, den Gurt weiter zurückzuziehen, und stoppt den Motor 10, wenn eine bestimmte Menge des Gurtes (etwa 20-30 mm) herausgezogen ist.

Da ein Ultraschallmotor sich dadurch auszeichnet, daß er bei nicht zugeführter Elektrizität über ein hohes Haltedrehmoment verfügt und stationär verbleibt, hält der Ultraschallmotor 10 den Kindersitz, ohne daß von der CPU 61 Elektrizität zugeführt wird.

Der Sitzgurtaufroller gemäß den Prinzipien der vorliegenden Erfindung schließt, wie vorstehend erläutert, einen Ultraschallmotor anstelle eines herkömmlichen Gleichstrommotors ein; diese Konstruktion ermöglicht eine Miniaturisierung des Mechanismus und bietet gleichzeitig zahlreiche Funktionen, wie beispielsweise Einstellen der Gurtlose, Herausziehen des Sitzgurtes entsprechend der Körperhaltung des Passagiers, Einrollen des Gurtes in Notsituationen sowie Hochgeschwindigkeitseinrollen unmittelbar vor einem Zusammenstoß. Es sei besonders darauf hingewiesen, daß das Zurückziehen des Gurtes, wenn dieser unmittelbar vor einem Zusammenstoß bei hohen Geschwindigkeiten zurückgezogen wird, mit einem hohen Spannungsdrehmoment erfolgt, das mit einem Gleichstrommotor nicht erreicht werden kann. Gewicht und Geräusche werden ebenfalls reduziert, weil der Ultraschallmotor 10 kein Getriebe benötigt, das zwischen Gleichstrommotoren und Gurtrollen notwendig wäre. Die Verwendung eines Ultraschallmotors als ein Sitzgurtaufrollmotor und einer gemeinsamen Welle zum Aufrollen des Gurtes und zur Motordrehung ermöglicht es, daß die Aufrollwelle ohne Getriebe und Kupplungen angetrieben wird. Der Motor führt den Sitzgurt sanft zu, wenn die Passagiere den Gurt einklinken oder bei angelegtem Gurt ihre Körperhaltung verändern, und zieht den Gurt in Notsituationen mit kräftigem Drehmoment zurück. Wenn die Konstruktion so beschaffen ist, daß

der Sitzgurt durch Drehung des Ultraschallmotors in angelegtem Zustand herausgezogen und in nicht angelegtem Zustand eingerollt wird, ist es außerdem nicht erforderlich, einen Federmechanismus bereitzustellen, der für Drehmoment zum Einrollen des Sitzgurtes sorgt. Die Verwendung des Ultraschallmotors ermöglicht es daher, auf den Federmechanismus zu verzichten, der die Rolle in Aufrollrichtung zwingt.

Wenn der Ultraschallmotor stillsteht, befindet sich der Sitzgurt in einem Halte- oder Verriegelungszustand, und die Haltekraft des Motors wird beispielsweise genutzt, um eine nützliche Verriegelung zu bewirken, wie z.B. für einen Kindersitz. Bei der vorliegenden Erfindung entfällt daher die Notwendigkeit, einen speziellen Zahnradmechanismus vorzusehen, der bei herkömmlichen Aufrollern zur Sicherung von Kindersitzen erforderlich war.

0800370

- 17 - 23.02.00

ANSPRÜCHE

1. Sitzgurtaufroller (20), umfassend:
 - a) eine Rolle (2) mit einer Welle (1) zum
5 Aufrollen und Abrollen eines Sitzgurtes (9);
 - b) einen Motor zum Drehen der Welle (1);
 - c) wobei die Welle (1) bei Betätigung des
Motors drehbar ist, und wobei die Welle (1) sich in
einer ersten Richtung dreht, um den Sitzgurt (9)
10 zurückzuziehen, und sich in einer zweiten
entgegengesetzten Richtung dreht, um den Sitzgurt (9)
herauszuziehen; und
 - d) eine Steuerungsvorrichtung (60) zur
Steuerung der Drehung des Motors durch Zuführung eines
15 Steuersignals zum Motor;
dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei dem
Motor um einen Ultraschallmotor handelt, umfassend:
 - 1) mehrere piezoelektrische Vorrichtungen,
wobei die piezoelektrischen
20 Vorrichtungen das Steuersignal
empfangen, um den Ultraschallmotor zu
betätigen,
 - 2) ein an den piezoelektrischen
Vorrichtungen gesicherter Stator und
 - 25 3) ein neben dem Stator platzierter Rotor,
wobei der Rotor in die Welle integriert
oder starr daran befestigt ist.
2. Sitzgurtaufroller (20) nach Anspruch 1,
weiterhin umfassend:
30 mindestens eine Sensorvorrichtung für die
Zuführung von Sensorsignalen, und bei dem die
Steuerungsvorrichtung (60) eine zentrale
Verarbeitungseinheit (61) umfaßt, die die Sensorsignale
empfängt und in Reaktion darauf das Steuerungssignal
35 erzeugt.
3. Sitzgurtaufroller (20) nach Anspruch 2, bei dem
die mindestens eine Sensorvorrichtung einen
Rotationssensor (62) umfaßt, um den Grad der Drehung
der Welle (1) abzufühlen.

4. Sitzgurtaufroller (20) nach Anspruch 3, bei dem die zentrale Verarbeitungseinheit (61) einen anfänglichen Wert für das Herausziehen des Sitzgurtes auf der Basis des abgefühlten Grades der Drehung
5 entsprechend der Länge des herausgezogenen Gurtes festlegt, wenn eine Person Platz genommen und sich in einem Sitz eines Fahrzeugs angeschnallt hat.
5. Sitzgurtaufroller (20) nach Anspruch 2, bei dem die mindestens eine Sensorvorrichtung einen
10 Spannungssensor (63) für das Abfühlen der Spannung des Sitzgurtes (9) und für die Zuführung eines abgefühlten Signals der Spannung zur zentralen Verarbeitungseinheit (61) umfaßt.
6. Sitzgurtaufroller (20) nach Anspruch 5, bei
15 dem die zentrale Verarbeitungseinheit (61) den Ultraschallmotor (10) dazu veranlaßt, den Sitzgurt (9) zurückzuziehen, wenn der Wert des abgefühlten Signals einer auf den Sitzgurt (9) einwirkenden spannungsfreien Kraft entspricht, und den Sitzgurt (9) ausziehen,
20 wenn der Wert des abgefühlten Signals einer erhöhten Spannungskraft des Sitzgurtes (9) entspricht.
7. Sitzgurtaufroller (20) nach Anspruch 2, bei dem die mindestens eine Sensorvorrichtung einen Sensor für das Abfühlen eines vorbestimmten gefährlichen Zustands
25 und für die Zuführung eines abgefühlten Signals umfaßt, und bei dem die zentrale Verarbeitungseinheit (61) in Reaktion auf das abgefühlte Signal das Steuersignal bereitstellt, um zu bewirken, daß der Motor (10) den Sitzgurt (9) zurückzieht.
- 30 8. Sitzgurtaufroller (20) nach Anspruch 7, bei dem der mindestens eine Sensor einen Geschwindigkeitssensor (64) umfaßt.
9. Sitzgurtaufroller (20) nach Anspruch 7, bei dem der mindestens eine Sensor einen Bremssensor (65)
35 umfaßt.
10. Sitzgurtaufroller (20) nach Anspruch 7, bei dem der mindestens eine Sensor einen Hindernissensor (66) umfaßt.
11. Sitzgurtaufroller (20) nach Anspruch 7, bei dem

der mindestens eine Sensor einen Rutschsensoren (67) umfaßt.

12. Sitzgurtaufroller (20) nach Anspruch 1, bei dem die Steuerungsvorrichtung (60) den Ultraschallmotor (10) stoppt, wenn der Sitzgurt (9) einen Kindersitz hält.

13. Sitzgurtaufroller (20) nach Anspruch 1, bei dem der Aufroller (20) weiterhin einen ersten Sperrklinkenmechanismus an einem Ende der Welle (1) und einen Rahmenabschnitt (41) mit einem kreisförmigen Loch (44) umfaßt, in das die Welle (1) und der erste Sperrklinkenmechanismus eingeführt sind, wobei ein Umfang des Loches einen zweiten Sperrklinkenmechanismus einschließt, und bei dem der erste und der zweite Sperrklinkenmechanismus passend ineinandergreifen, um die Welle (1) zur Vermeidung einer Drehbewegung zu verriegeln.

14. Sitzgurtaufroller (20) nach Anspruch 3, bei dem der Rahmen (40) ein Paar Rahmenabschnitte (41, 43) umfaßt und bei dem der Aufroller (20) weiterhin ein Paar Haltevorrichtungen (51, 52) umfaßt, die jeweils einen zentralen Rücksprung für die Aufnahme eines Endes der Welle (1) besitzen, wobei jeder der Rahmenabschnitte zwecks Übertragungsbewegung mit der Welle (1) fest verbunden ist und weiterhin einen Schwenkmechanismus besitzt, der am Rahmen (40) lose befestigt ist, so daß die Haltevorrichtungen (51, 52) sich um den Schwenkmechanismus drehen sowie die ersten und zweiten Zähne eingreifen oder sich lösen können.

15. Sitzgurtaufroller (20) nach Anspruch 1, bei dem die piezoelektrische Vorrichtung (11) und der Stator (12) ringförmig ausgebildet und in der Nähe der Rolle (2) positioniert sind.

16. Sitzgurtaufroller (20) nach Anspruch 15, bei dem der Rotor (13) und die Welle (1) ohne einen dazwischenliegenden Zahnradmechanismus direkt miteinander gekoppelt sind.

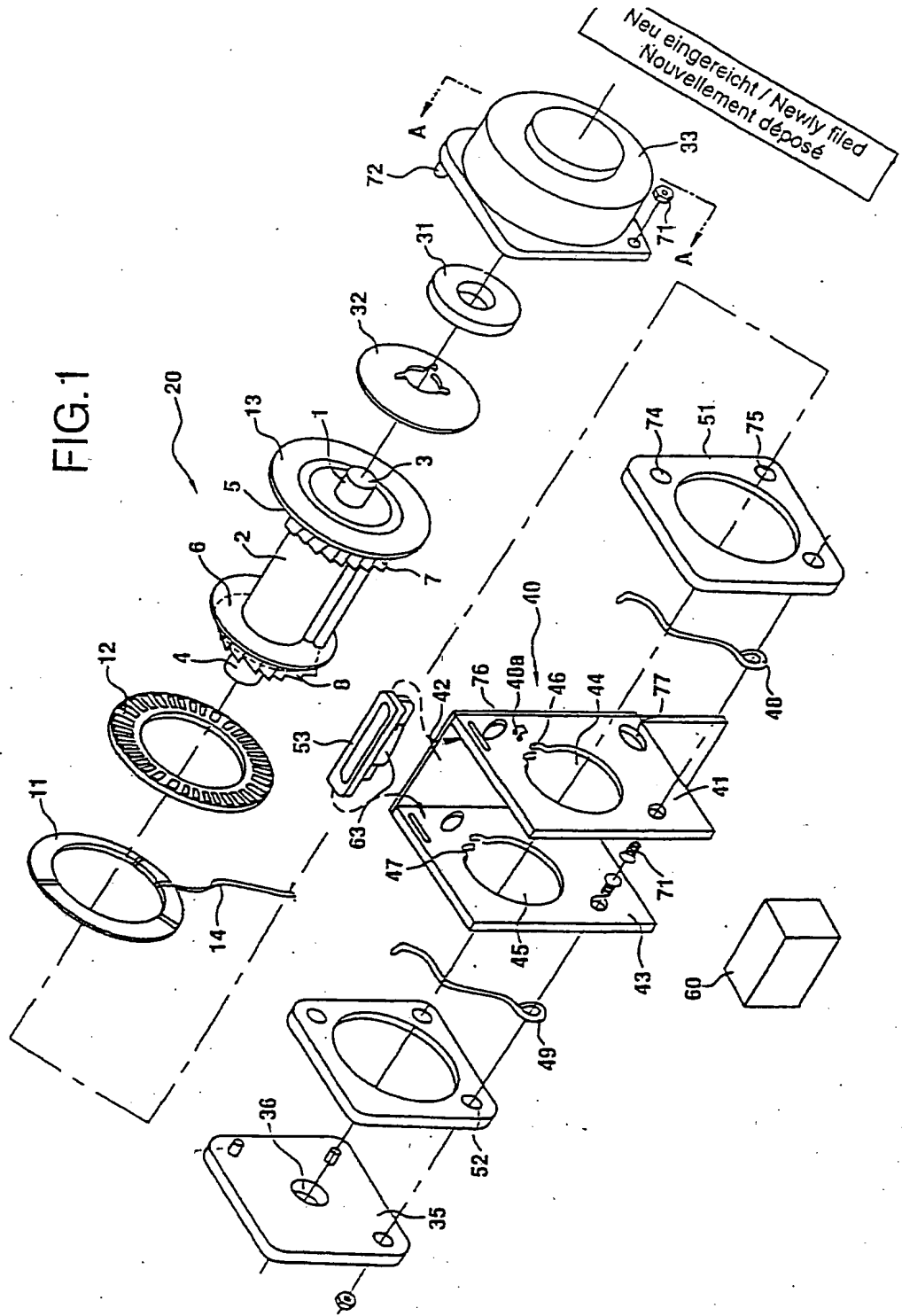
17. Verfahren zum Aufrollen und Abrollen eines Sitzgurtes (9) auf bzw. von einer Rolle (2) eines an

einem Fahrzeug befestigten Aufrollers (20), wobei das Verfahren folgende Schritte umfaßt:

- a) Positionieren eines Ultraschallmotors (10) neben einer Welle (1) der Rolle (2),
- 5 b) Abfühlen von mindestens einem Zustand von mindestens einem des Fahrzeugs und des Gurtes (9),
- c) Betätigen des Ultraschallmotors (10) zum Aufrollen oder Abrollen in Reaktion auf den abgefühlten Zustand.

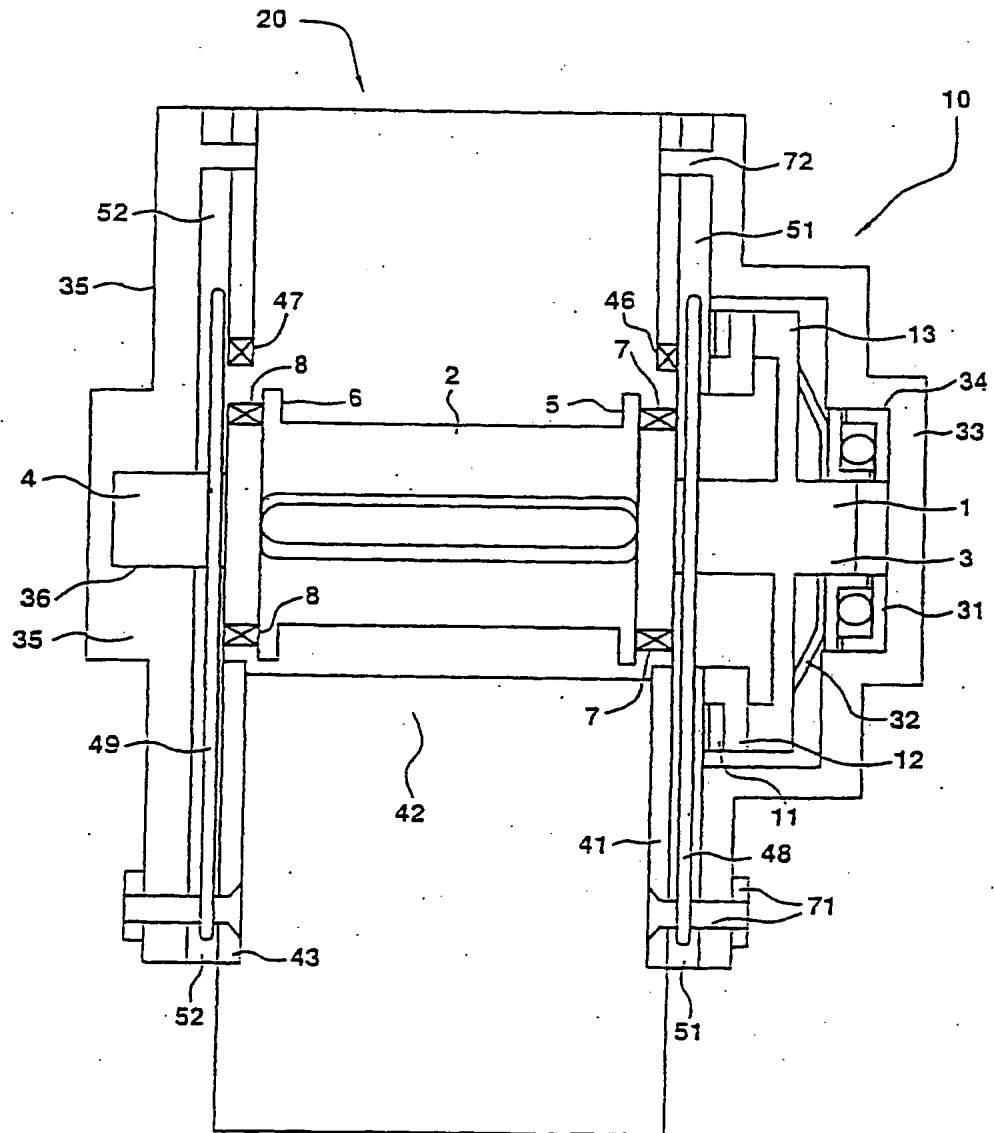
0800970

23.03.02
1/6



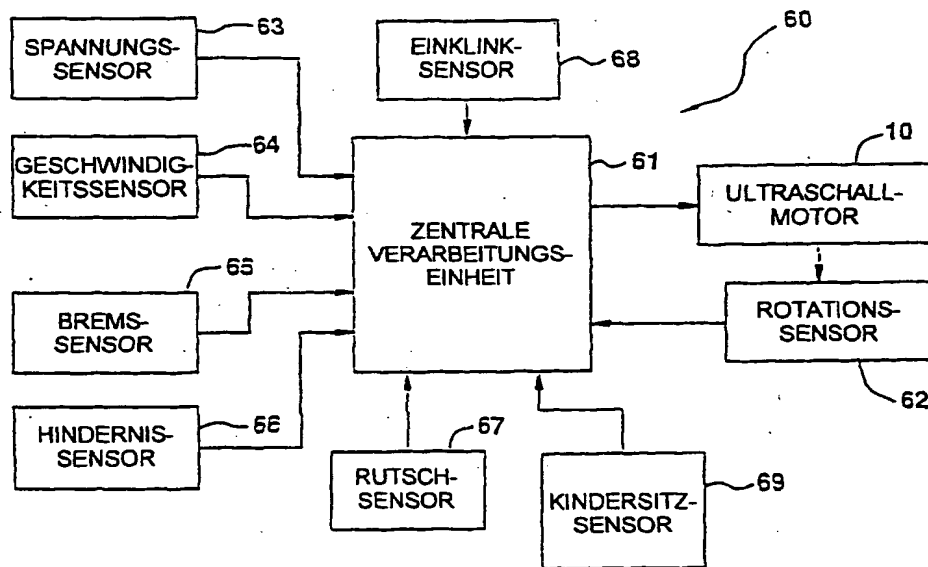
Neu eingereicht / Newly filed
Nouvellement déposé

FIG.2



Neu eingereicht / Newly filed
Nouvellement déposé

FIG.3



Neu eingereicht / Newly filed
Nouvellement déposé

FIG.5A

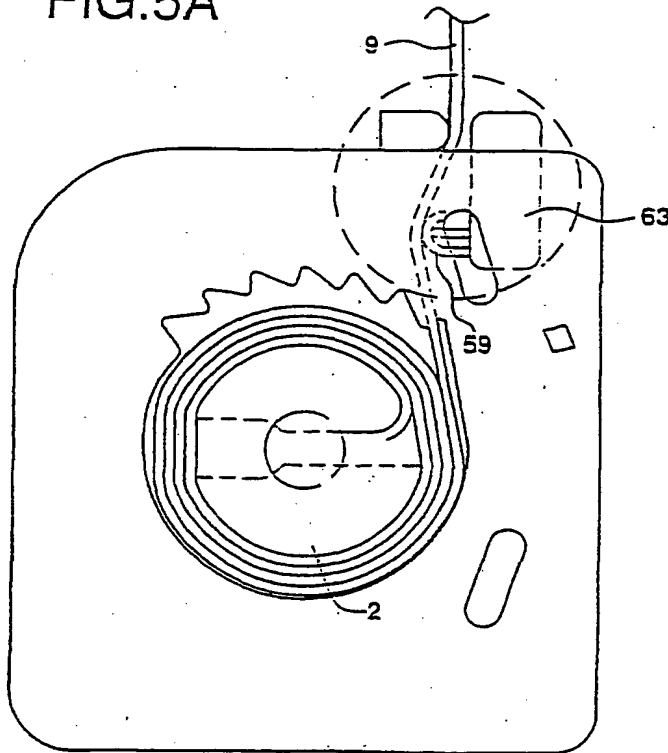
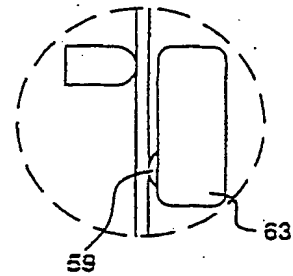


FIG.5B



Neu eingereicht / Newly filed
Nouvellement déposé

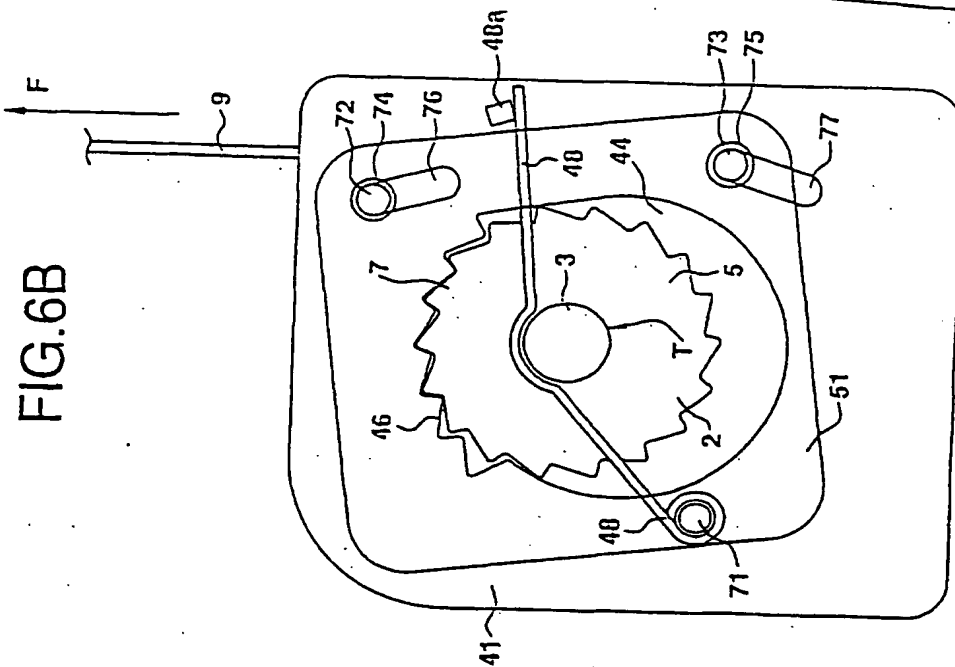


FIG. 6B

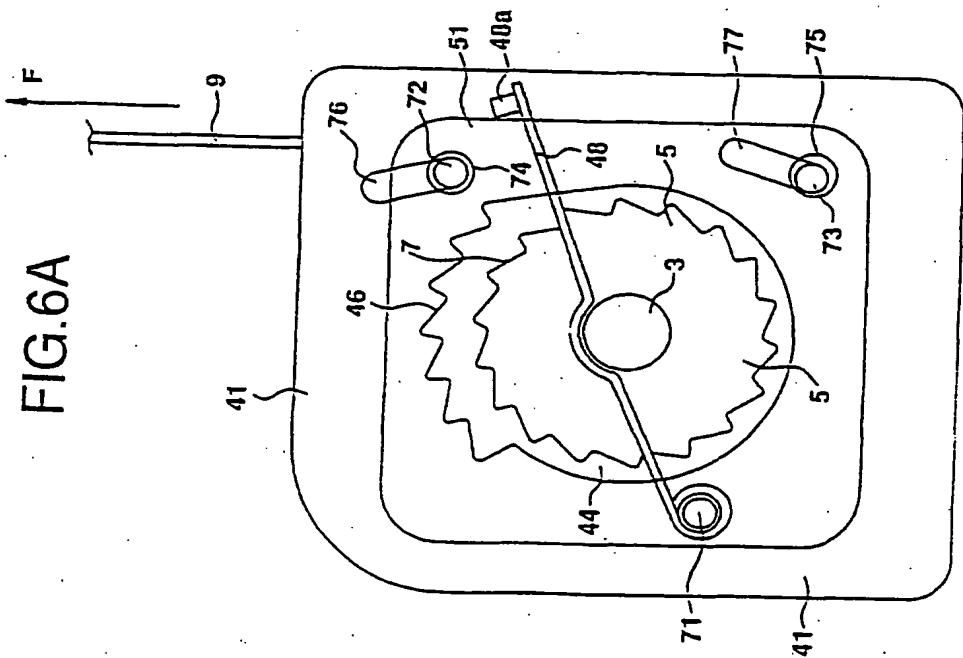


FIG. 6A

THIS PAGE BLANK (USPTO)